

BEST AVAILABLE COPY



REC'D 28 AUG 2004	
WIPO	PCT

# Ministero delle Attività Produttive

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per**

**Invenzione Industriale N. MI2003 A 001546 del 28/07/2003**

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

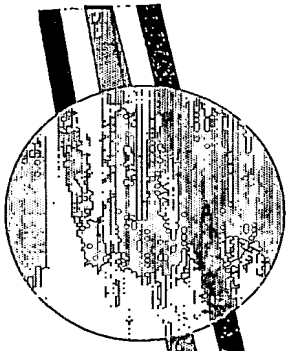
Inoltre: Disegni definitivi depositati presso la CCIAA di Milano con il N. MI R 002168 (pag.2)

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Roma, li. 11 6 10. 2004

IL FUNZIONARIO

Giampietro Carlotta



AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA  
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione Giovanni ARVEDI N.G. PF  
Residenza CREMONA codice RVDGNN37M28D15QH  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Silvano Adorno, Antonio Pizzoli et al. cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza SOCIETA' ITALIANA BREVETTI S.p.A.  
via Carducci n. 8 città MILANO cap 20123 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) \_\_\_\_\_ gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

PROCESSO E SISTEMA TERMO-ELETTROMECCANICO PER AVVOLGERE E SVOLGERE  
UN PRE-NASTRO LAMINATO A CALDO IN LINEA DA COLATA CONTINUA A BRAMMA  
SOTTILE

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) Giovanni ARVEDI 3) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI



DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag. 12 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....  
Doc. 2) 1 PROV n. tav. 02 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....  
Doc. 3) 0 PROV lettera d'incarico, ~~procura o incarico per la gestione del processo~~ .....  
Doc. 4) 0 RIS designazione inventore .....  
Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano .....  
Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione .....  
Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
confronta singole priorità  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8) attestati di versamento, totale Euro

CENTOOTTANTOTTO/51.=

obbligatorio

COMPILATO IL 28/07/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

Il Mandatario

Ing. Silvano ADORNO

CONTINUA SI/NO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

SI

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI

MILANO

MILANO

MI2003A 001546

codice 115

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

Reg. A.

L'anno DUEMILATRE

il giorno VENTOTTO

del mese di LUGLIO

d(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n.

00

folli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopranportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL RAPPRESENTANTE PUR INFORMATO DEL CONTENUTO  
DELLA CIRCOLARE N.423 DEL 01/03/2001 EFFETTUA IL DEPOSITO CON  
RISERVA DI LETTERA DI INCARICO

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

REG A

DATA DI DEPOSITO

**DATA DI RILASCIO**

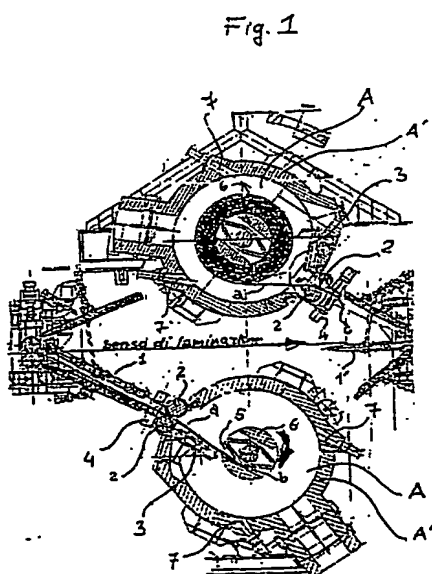
28 07 2003

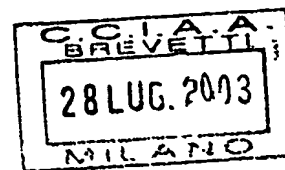
خبرنا / خبرنا / خبرنا  
خبرنا / خبرنا / خبرنا

1. "PROCESSO E SISTEMA TERMO-ELETTROMECCANICO PER AVVOLGERE E SVOLGERE  
UN PRE-NASTRO LAMINATO A CALDO IN LINEA DA COLATA CONTINUA A BRAMMA  
SOTTILE"

Sistema e relativo processo termo-elettromeccanico con due dispositivi (A) sovrapposti atti ad avvolgere e svolgere un pre-nastro (a) invertendo la loro posizione, provvisti di bruciatori esterni (4) ed interni (7), rispettivamente per equalizzare ed ottimizzare la temperatura lungo tutto il pre-nastro, mediante appositi algoritmi del software di controllo, atto a comandare anche la velocità, l'accelerazione ed il rallentamento, in avvolgimento o svolgimento, del mandrino (6), fino all'arresto anticipato durante l'avvolgimento per lasciare un tratto di coda (c) del pre-nastro fuori del dispositivo (A). Viene descritta anche una particolare struttura del mandrino (6).

## M. DISEGNO





DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"PROCESSO E SISTEMA TERMO-ELETTROMECCANICO PER AVVOLGERE  
E SVOLGERE UN PRE-NASTRO LAMINATO A CALDO IN LINEA DA  
COLATA CONTINUA A BRAMMA SOTTILE" a nome del Sig. Giovanni  
ARVEDI, residente in CREMONA (CR)

2003A001546

\*\*\*\*\*

La presente invenzione riguarda un processo ed il relativo sistema costituito da doppio dispositivo elettromeccanico sovrapposto, riscaldato con bruciatori a gas, adatto ad avvolgere e svolgere a velocità controllata pre-nastri di acciaio provenienti da un sistema di colaggio a bramma sottile con laminazione a caldo in linea (cast-rolling), in grado di collegare in modo controllato la suddetta fase a quella successiva della laminazione finale, divise da velocità operative diverse.

È noto, negli impianti di fabbricazione di prodotti piani di acciaio, l'impiego di apparecchiature di avvolgimento temporaneo del prodotto prima del laminatoio finitore a caldo allo scopo di separare la parte a bassa velocità connessa alla colata continua dal laminatoio finitore che lavora invece ad una velocità più elevata, così da formare rotoli utilizzabili come polmone di riserva. Un'applicazione tipica è il cosiddetto "coil box" sviluppato dalla Selco ed utilizzato sia per impianti tradizionali, sia per i cosiddetti "mini-mills" che utilizzano la tecnologia a bramma sottile.

Questo sistema è composto sostanzialmente da una serie di rulli d'ingresso per la piegatura e l'invito all'avvolgimento del prodotto piano, nonché da rulli motorizzati atti ad impartire la necessaria rotazione al prodotto stesso per la formazione del rotolo che avviene liberamente, senza un'anima centrale su cui avvolgersi e senza un guscio di protezione. L'apparecchiatura utilizzata presenta tuttavia alcuni inconvenienti, primo tra tutti, quello di avere come limite l'impossibilità di avvolgere bramme sottili

o pre-nastri di spessore inferiore a 15mm, pena il collasso del rotolo su se stesso che ne impedirebbe il successivo svolgimento. Inoltre l'assenza di un guscio esterno comporta problemi di perdita di temperatura per irraggiamento e disomogeneità della temperatura che rendono difficile ottenere, nella successiva laminazione, prodotti di qualità, sia dal punto di vista geometrico che delle caratteristiche meccaniche.

È vero che il brevetto US 4,703,640 tenta di risolvere questi problemi prevedendo l'inscatolamento e la possibilità di utilizzare un mandrino tradizionale, e che il brevetto DE 4013582 fornisce una possibile soluzione con due "coiler", ognuno inscatolato in un proprio involucro, posizionati uno sopra l'altro, ma entrambe le soluzioni presentano inconvenienti di tipo tecnico. Inconvenienti che sono dovuti alla presenza di teste e code inevitabilmente più fredde della parte centrale del nastro, le quali creano problemi nella successiva laminazione specialmente in caso di spessori sottili e ultrasottili, dando luogo in particolare a:

- impossibilità di gestire la temperatura del pre-nastro, essendo le apparecchiature prive di sistemi di riscaldamento, e di conseguenza impossibilità a produrre nastri con tolleranze ristrette o particolari caratteristiche come gli acciai termomeccanici tipo HSLA o bifasici;
- mancanza del controllo della velocità di avvolgimento/svolgimento del pre-nastro e quindi impossibilità a produrre nastri sottili e ultrasottili con tolleranze ristrette a causa degli stiramenti derivanti dallo svolgimento non controllato;
- incagli per i cosiddetti "rifiuti" della gabbia di laminazione ad accettare un materiale che in testa presenta, in un tratto di pochi centimetri, differenze di temperatura di alcune decine di gradi;
- fuori tolleranza del primo e dell'ultimo tratto del nastro (decine di metri),

particolarmente nella produzione di nastri sottili e ultrasottili,

- scorretto posizionamento o "fuori tavola" della testa con conseguente sciabolatura dei primi metri di nastro e quindi problemi di stabilità e avvolgimento del nastro,
- scorretto posizionamento o "fuori tavola" della coda con conseguente danneggiamento del nastro e dei cilindri di laminazione.

WO 96/32509 prevede due dispositivi sovrapposti di avvolgimento e svolgimento di un nastro d'acciaio, che prevedono riscaldatori ad induzione soltanto sulle guide d'uscita del nastro verso l'esterno, realizzate come vie a rulli, senza che sia possibile avere ottimizzazione della temperatura ed una sua uniformità lungo tutto il nastro.

Sempre con riferimento ai suddetti brevetti, si può notare che per evitare il raffreddamento della coda del nastro, questa dovrebbe essere avvolta al proprio interno, ma questo implica delle notevoli difficoltà per estrarla, diversamente il dispositivo dovrebbe avere un'ampia apertura, ma questa condizione causerebbe notevoli perdite di temperatura; per questi motivi tali apparecchiature non hanno applicazioni pratiche.

Partendo dai problemi e svantaggi descritti dallo stato della tecnica, la presente invenzione si prefigge lo scopo di perfezionare un dispositivo per l'avvolgimento/svolgimento di un pre-nastro proveniente da un sistema di colaggio e laminazione in linea, garantendo un elevato grado di uniformità termica al suddetto prodotto ed un controllo elettronico della velocità di avvolgimento/svolgimento, ritenute indispensabili per ottenere un prodotto finale con tolleranze geometriche ristrette e uniformità di caratteristiche meccaniche.

Questo scopo viene ottenuto secondo l'invenzione mediante un sistema



elettromeccanico avente le caratteristiche enunciate in rivendicazione 1 ed un processo secondo la rivendicazione 4.

Ulteriori scopi, vantaggi e caratteristiche del sistema secondo la presente invenzione, come pure del relativo processo, risulteranno evidenti dalla seguente descrizione di una sua forma realizzativa preferita con riferimento ai disegni annessi in cui:

la Figura 1 mostra una vista in sezione di detta forma realizzativa in cui i due dispositivi che compongono il sistema dell'invenzione sono sovrapposti;

la Figura 2 mostra una vista schematica, in sezione trasversale, del mandrino centrale di ogni singolo dispositivo di avvolgimento/svolgimento del sistema; e

le Figure 3 e 4 mostrano, rispettivamente una vista frontale ed una vista in sezione lungo la linea IV-IV di questa, di una realizzazione costruttiva preferita, ad incastro, per unire il corpo centrale del mandrino ai segmenti laterali.

Con riferimento alla Fig.1, viene rappresentata la configurazione secondo l'invenzione, in cui i due dispositivi sovrapposti A di avvolgimento/svolgimento del pre-nastro a sono liberi di ruotare alternativamente intorno al proprio asse orizzontale in senso orario e antiorario con un angolo compreso tra 40 e 120°, al fine di garantire continuità tra la fase di colaggio e laminazione a caldo in linea e la laminazione finale. Ciascuno dei due dispositivi A è riscaldato autonomamente con adatti bruciatori 4 a gas naturale ed è gestito indipendentemente dall'altro per mezzo di uno speciale software in grado di gestire sia la velocità di avvolgimento/svolgimento che la temperatura di riscaldamento. Inoltre per garantire un veloce infilaggio ai sistemi di discagliatura e successivamente al laminatoio finitore posto a valle, la coda c del pre-nastro è volutamente lasciata fuoriuscire dall'involucro di protezione per un tratto compreso tra 0 e 800 mm e, prima della laminazione finale, viene riscaldata con detti

bruciatori 4 (spenti in fase di avvolgimento), necessari per garantire l'uniformità termica con il resto del pre-nastro a avvolto e riscaldato all'interno del dispositivo A.

Si noti che il dispositivo di avvolgimento/svolgimento A può comprendere preferibilmente degli equipaggiamenti ausiliari per favorire l'ingresso o l'uscita del pre-nastro in corrispondenza delle aperture dell'involucro esterno.

A tale scopo come soluzione preferita ma non limitativa potrebbe essere adottata quella della tecnica nota descritta nel brevetto IT 1245612 in cui i nastri sono convogliati verso l'interno e l'esterno da una coppia di rulli 2 posti all'imboccatura dei dispositivi A e supportati nella fase di avvolgimento da una piastra 3 posta all'interno del guscio di protezione per favorire il loro inserimento in un mandrino di avvolgimento 6.

A questo scopo ciascun dispositivo di avvolgimento A comprende, all'interno di un involucro coibentato A', un mandrino fisso non espandibile 6, nella cui struttura è presente una fessura 5 per l'inserimento della testa b del pre-nastro e secondi bruciatori 7 per equalizzare la temperatura del nastro a sia in fase di avvolgimento che di svolgimento. La combustione dei bruciatori 7 è controllata da uno specifico software con un algoritmo che ne controlla il rapporto stechiometrico volutamente sbilanciato con eccesso di gas (combustione riducente) al fine di favorire la formazione di un ossido facilmente asportabile dai dispositivi di discagliatura posti a valle prima della laminazione finale. Il software di controllo dei bruciatori 7 è dotato anche di un algoritmo in grado incrementare o diminuire la portata dei bruciatori per ottenere una temperatura costante tra l'inizio e la fine del nastro sia in avvolgimento che in svolgimento, oppure in funzione del tipo di acciaio del pre-nastro a e delle caratteristiche che deve avere il prodotto finito.

L'involucro A' presenta un'apertura delimitata dalla coppia di rulli 2 che nella



fase di avvolgimento è orientata a monte rispetto al senso di laminazione per ricevere il pre-nastro a da avvolgere (Fig. 1 - dispositivo inferiore), mentre nella fase di svolgimento è orientata a valle quando il pre-nastro si svolge per essere immesso alla laminazione finale (Fig. 1 - dispositivo superiore). Questa operazione è resa possibile dal fatto che tutto il dispositivo A può ruotare su se stesso con un angolo compreso tra 40 e 120° attorno al proprio asse, tale da consentire il corretto allineamento dell'apertura delimitata dai rulli 2 con la parte a monte e a valle, rispettivamente per il dispositivo inferiore e per quello superiore, della linea in cui è inserito.

Opportuni mezzi di comando provocano la rotazione di un elemento deviatore o pass-line 1, fino ad orientarlo verso l'apertura dei rulli 2, così da guidare il pre-nastro a verso il dispositivo (inferiore in Fig.1) A e, spinto dai rulli 2, ad entrare in presa, inserendosi nella fessura 5 del mandrino 6 che, ruotando in senso orario, come indicato dalla freccia, ne determina l'avvolgimento intorno a se stesso.

In corrispondenza dell'apertura tra i rulli 2, nella posizione di svolgimento (dispositivo superiore), dopo che i bruciatori 4 hanno riscaldato l'estremità c di coda del nastro, l'elemento deviatore 1' viene orientato verso l'alto per sostenere detta coda e favorirne l'imbocco nei dispositivi posti a valle e quindi verso la laminazione finale. Naturalmente l'elemento deviatore o d'invito all'avvolgimento 1, come pure l'elemento d'invito allo svolgimento 1' del pre-nastro potranno essere realizzati in qualsiasi altro modo equivalente ed adatto allo scopo.

Al fine di evitare incagli indesiderati tra le fasi di avvolgimento e svolgimento nei dispositivi inferiore e superiore, uno speciale algoritmo del software di comando dei dispositivi A, accelera la fase di avvolgimento del pre-nastro a quando questi è tagliato da una cesoia (non rappresentata) posta alla fine del sistema di colaggio e laminazione a caldo in linea (cast-rolling), così da creare lo spazio necessario per

garantire il posizionamento corretto del dispositivo d'invito 1.

Il software di comando comprende anche un algoritmo che consente di rallentare la fase di avvolgimento, quando questa è prossima alla fine e la distanza dal nastro che segue è sufficiente per assicurare il suo avvolgimento, favorendo in tal modo il riscaldamento della coda c che rimarrà fuori dal dispositivo A e dai rulli 2.

Una forma realizzativa preferita di mandrino 6 da utilizzare per il dispositivo A è rappresentata in maggiore dettaglio nelle Fig.2-4. Con riferimento alla Fig.2, si vede l'albero centrale cavo 6.1 del mandrino all'interno di un corpo centrale 6.2; ai loro lati sono previsti due segmenti d'acciaio 6.3 opportunamente alleggeriti, come lo stesso corpo centrale 6.2. L'albero 6.1 è raffreddato ad acqua che fluisce nel foro assiale 6.4 e presenta esternamente uno strato di coibentazione 6.5 che, limitando il passaggio di calore tra l'albero stesso ed il corpo centrale 6.2, riduce al minimo il raffreddamento del primo tratto b del nastro in avvolgimento, corrispondente alla coda in svolgimento per la successiva laminazione, e della parte interna del dispositivo A.

Tale forma realizzativa preferita prevede che il corpo centrale 6.2 sia unito ad incastro ai segmenti laterali 6.3 mediante graffe sagomate 6.6, 6.6' che vanno ad impegnare spessori 6.7 inseriti per consentire il montaggio, senza l'ausilio di tiranti come richiesto nelle esecuzioni tradizionali. Questi erano particolarmente inaffidabili, a causa delle inevitabili rotture che si manifestavano conseguenti alle sollecitazioni alle elevate temperature di lavoro, e la loro sostituzione comportava ogni volta un tempo di fermata di due o più giorni.

La particolare forma realizzativa illustrata nelle Figure 3 e 4 non ha soltanto lo scopo di aumentare l'affidabilità del mandrino e la sua facilità di esecuzione, ma anche di poter sostenere il contro-tiro tra il dispositivo e i dispositivi a valle, vale dire discagliatore e laminatoio finitore.



## RIVENDICAZIONI

1. Sistema termo-elettromeccanico comprendente due dispositivi (A) disposti uno sopra l'altro in rispettivi gusci refrattari (A'), in grado di avvolgere su un rispettivo mandrino centrale (6), mediante coppie di rulli (2) in ingresso ed in uscita, un pre-nastro (a) di spessore compreso tra 30 e 8 mm, proveniente da un laminatoio sbozzatore direttamente collegato ad una linea di colaggio per bramme sottili, e successivamente di ruotare su se stessi e svolgere detto pre-nastro per consentire l'imboccatura ai successivi discagliatore e laminatoio finitore, caratterizzato dal fatto che:
  - detti dispositivi (A) presentano bruciatori esterni (4) ed interni (7) a gas naturale;
  - detti bruciatori interni (7) sono in grado di ottimizzare la temperatura del pre-nastro (a) da immettere al laminatoio finitore, mediante opportuno software di controllo dotato anche di un algoritmo in grado di variare la portata dei bruciatori per ottenere automaticamente una temperatura costante tra l'inizio e la fine del nastro sia in avvolgimento che in svolgimento, oppure in funzione del tipo di acciaio del pre-nastro (a) e delle caratteristiche da ottenere sul prodotto finito;
  - detti bruciatori esterni (4) sono in grado di rendere omogenea, mediante apposito software di controllo, la temperatura del pre-nastro (a) per tutta la sua lunghezza, dall'interno avvolto fino ad un tratto terminale di coda (c) che rimane all'esterno, per cui viene garantita la completa uniformità delle caratteristiche meccaniche e geometriche del prodotto finale, sensibili alle variazioni di temperatura;
  - sono previsti mezzi di azionamento per la rotazione dei mandrini (6) dei

dispositivi (A) superiore e inferiore in avvolgimento e svolgimento, controllati da appositi algoritmi del software di comando per accelerare o rallentare l'avvolgimento del pre-nastro (a);

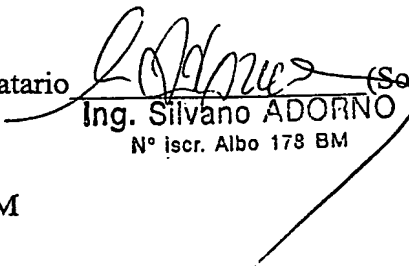
- sono previsti mezzi di controllo della velocità di detto pre-nastro (a) durante l'avvolgimento e lo svolgimento costituiti da apposito software di processo, per evitare stiramenti o compressioni del pre-nastro, tali da compromettere la qualità geometrica del prodotto finale; e
  - sono previsti mezzi atti a comandare l'arresto del mandrino (6) lasciando detta estremità di coda (c) del pre-nastro al termine dell'avvolgimento all'esterno di tali dispositivi (A) e di dette coppie di rulli (2) per un tratto compreso tra 0 e 800 mm facilitando così, nel successivo svolgimento, la sua imboccatura alla successiva discagliatura e laminazione finale al treno finitore.
2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che a valle del colaggio e laminazione a caldo in linea, una cesoia taglia il pre-nastro ed un primo di detti algoritmi del software di comando dei dispositivi (A) ne accelera l'avvolgimento così da creare lo spazio necessario per garantire il posizionamento corretto di un dispositivo d'invito (1) per accogliere sul dispositivo (A) in avvolgimento il nastro successivo.
3. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere un secondo algoritmo del software di comando atto a consentire il rallentamento dell'avvolgimento, in prossimità del suo completamento, qualora la distanza dal nastro che segue è sufficiente ad assicurare il suo avvolgimento, favorendo così il riscaldamento della parte terminale (c) che rimane fuori dal dispositivo (A) e dai rulli (2).

4. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto mandrino (6) sul quale si avvolge il pre-nastro (a) comprende un tamburo costituito da un corpo centrale (6.2) con albero centrale (6.1) e segmenti laterali (6.3) tenuti insieme da parti incastrate fra di loro (6.6, 6.7, 6.6', 6.7') senza l'ausilio di bulloni.
5. Sistema secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detto mandrino (6) è isolato termicamente dall'albero centrale (6.1) sul quale è montato, essendo quest'ultimo cavo con foro assiale (6.4) per l'acqua di raffreddamento, evitando così che la testa del pre-nastro (b) in ingresso e coda in uscita subisca raffreddamenti tali da comprometterne la laminabilità.
6. Processo per il trattamento termo-elettromeccanico di un pre-nastro di spessore compreso tra 30 e 8 mm, proveniente da un laminatoio sbozzatore direttamente collegato ad una linea di colaggio per bramme sottili, comprendente il suo avvolgimento e successivo svolgimento per consentirne l'invio alla laminazione di finitura, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre:
  - il riscaldamento per combustione di gas naturale, controllato da apposito software del pre-nastro durante le fasi di avvolgimento e svolgimento, all'interno ed all'esterno dei dispositivi di avvolgimento;
  - il controllo, mediante appositi algoritmi del software di processo, della fase di avvolgimento per la sua accelerazione o il suo rallentamento;
  - il controllo, mediante apposito software di processo, della velocità del pre-nastro in fase di avvolgimento e svolgimento.
7. Processo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la combustione di riscaldamento del pre-nastro all'interno del dispositivo avvolgitore avviene con eccesso di gas rispetto al rapporto stechiometrico allo scopo di

favorire in ambiente riducente la formazione di un ossido superficiale  
facilmente asportabile come scaglia in una fase di discagliatura successiva.

pp. Giovanni ARVEDI

Il Mandatario

  
Ing. Silvano ADORNO  
N° iscr. Albo 178 BM

(Società Italiana Brevetti S.p.A.)

BI1440M

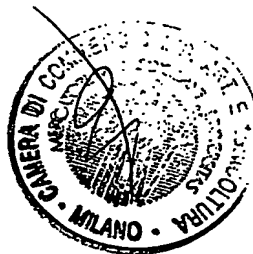
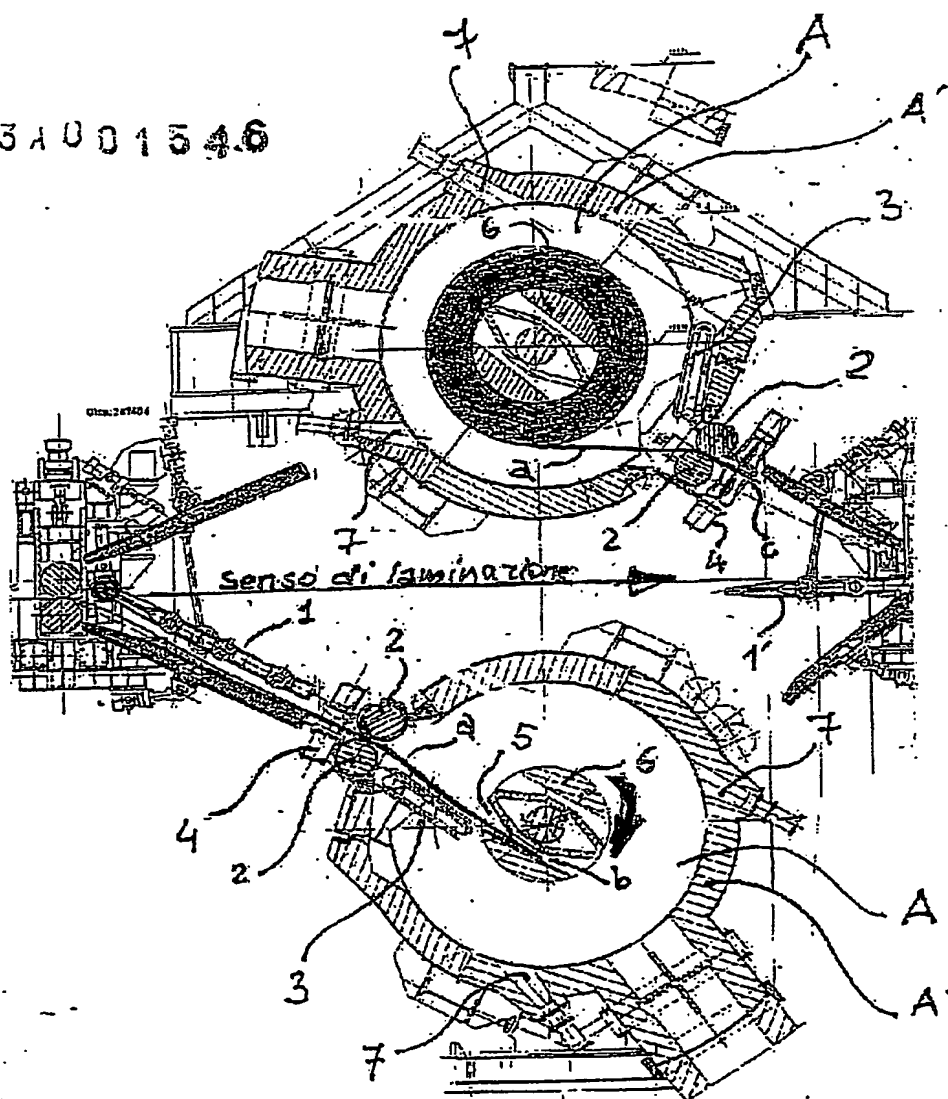




Fig. 1

2003A001546



Il Mandatario: L. Adorno  
Ing. Silvano A. DORNO

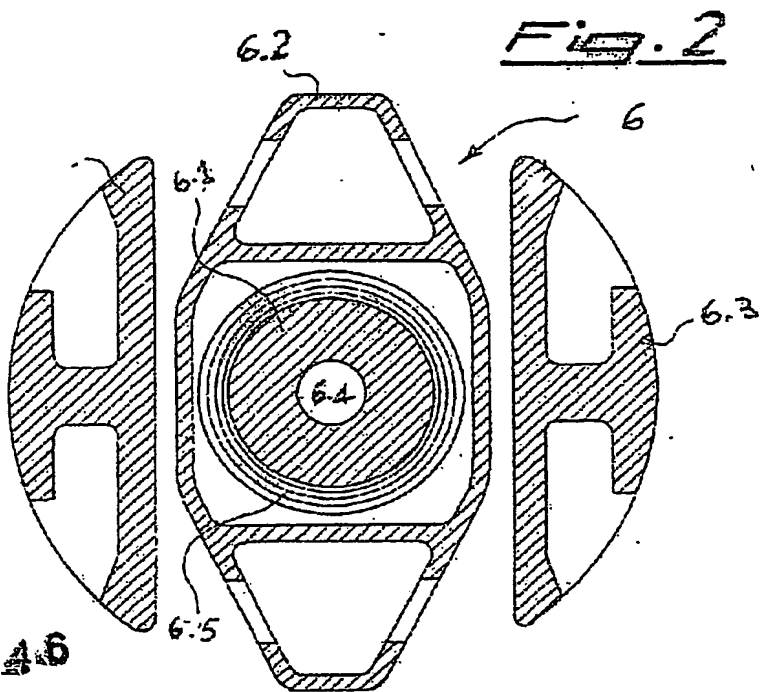


Fig. 3

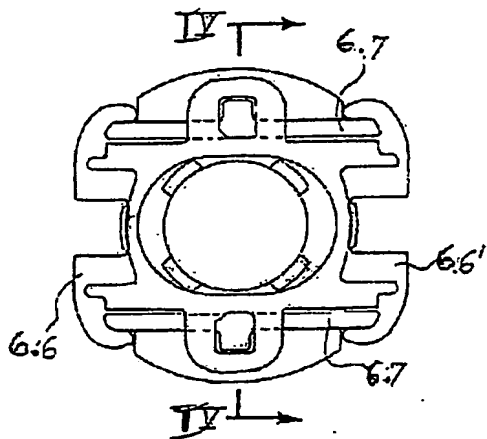
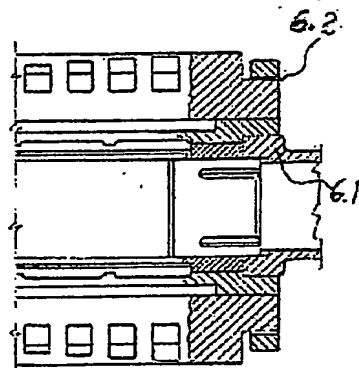


Fig. 4



2003A001546

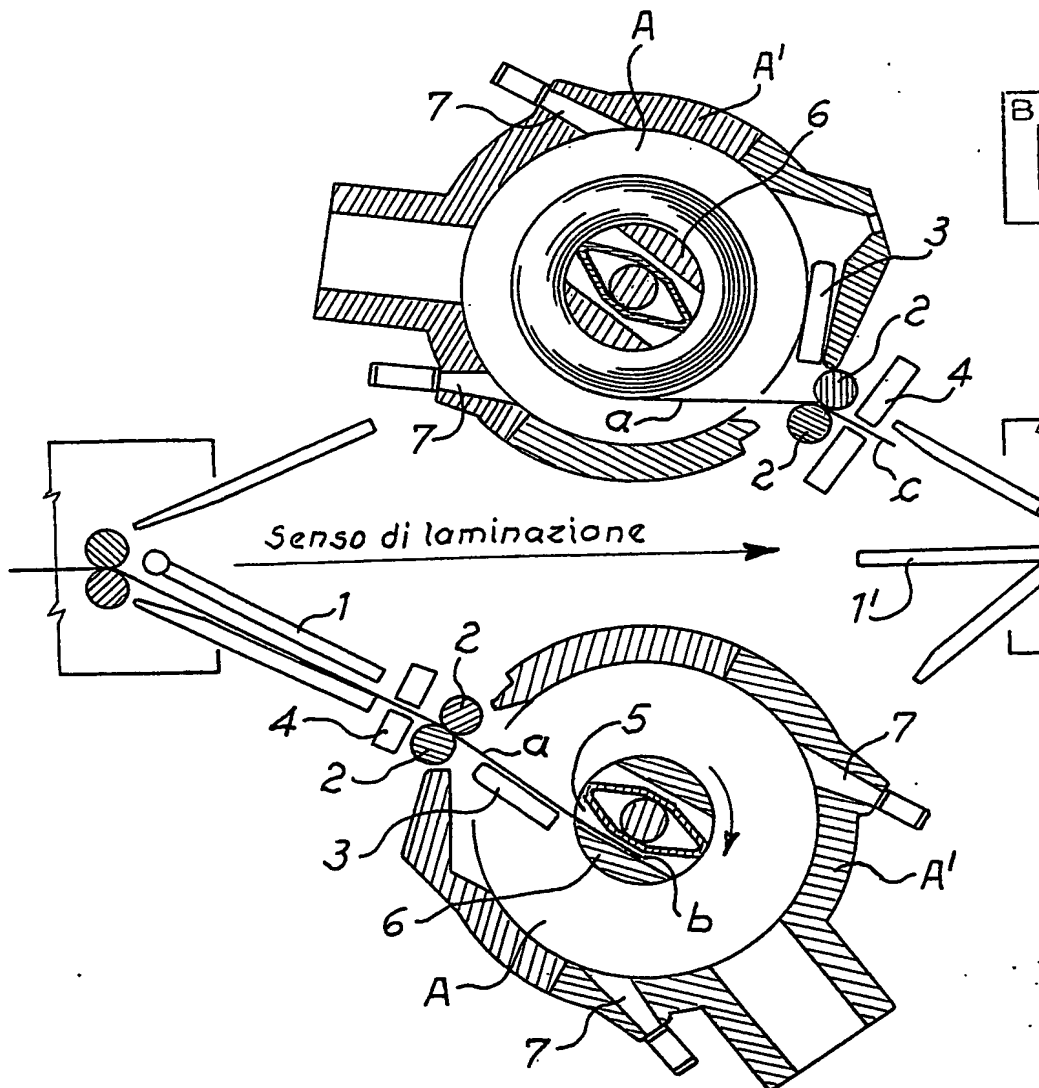
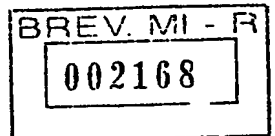


II Mandatarier L. Orlowski





Fig.1



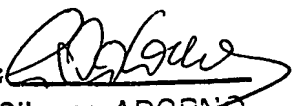
Il Mandatario: 

Fig. 2

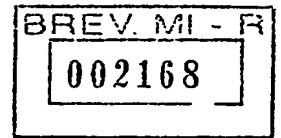
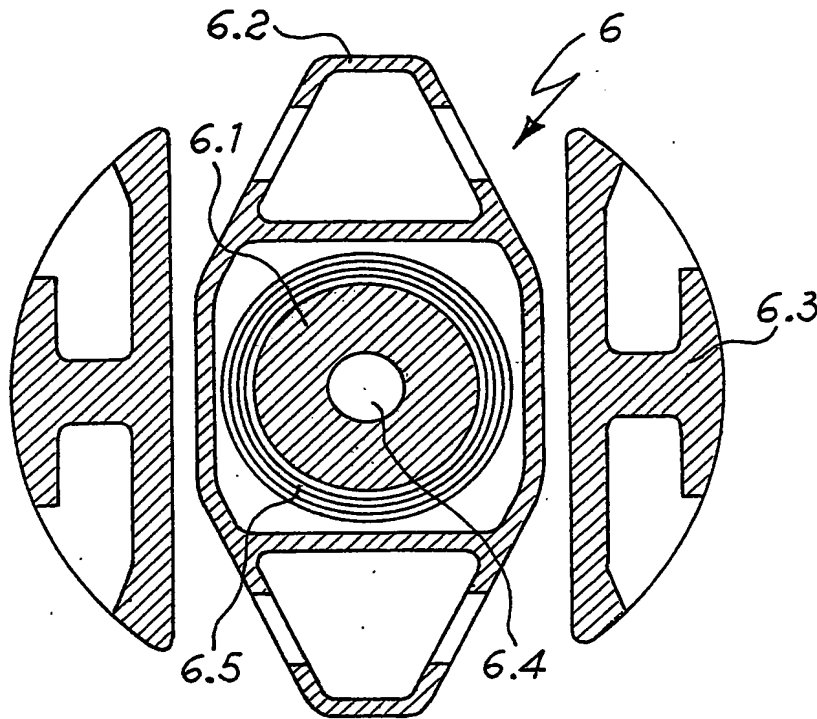


Fig. 3

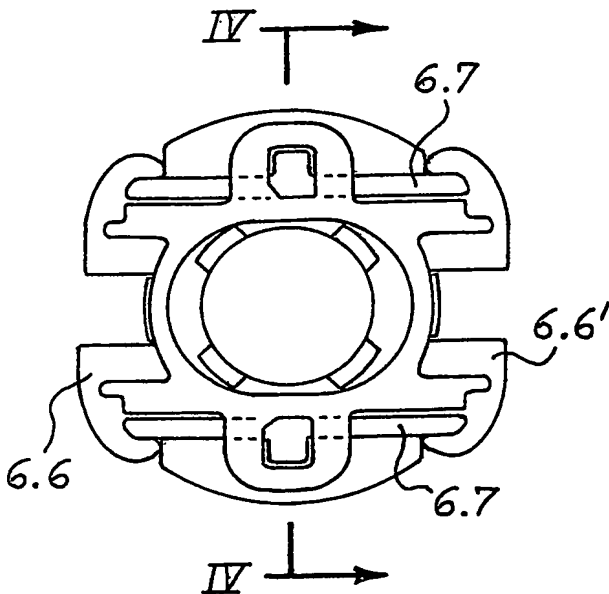
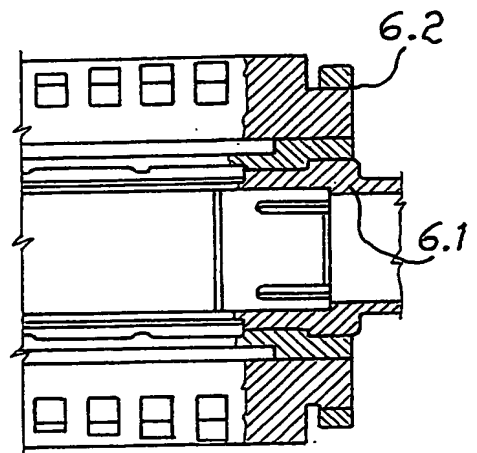


Fig. 4



Il Mandatario:   
196 2 1961 1961

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**